

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 647 006

②1 N° d'enregistrement national :

89 06631

⑤1 Int Cl<sup>a</sup> : A 61 B 17/58.

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 22 mai 1989.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 47 du 23 novembre 1990.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : ZIMMER S.A. — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Christian Tanguy.

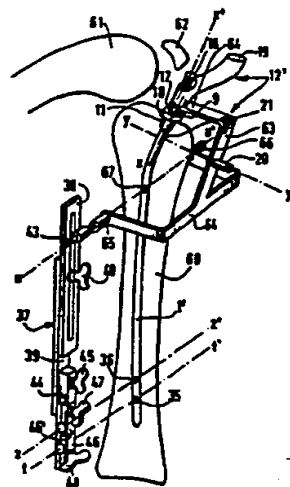
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Hirsch, Conseil en Brevets d'In-  
vention.

⑤4 Dispositifs pour le montage d'un clou de renforcement et procédé mettant en œuvre ces dispositifs.

⑤7 Procédé de montage d'un clou de renforcement dans un  
élément oblong creux, ledit clou comprenant une tige creuse à  
extrémité distale en pointe pour pénétrer dans ledit élément  
oblong et extrémité proximale servant à enfoncer le clou dans  
la cavité dudit élément, ledit clou présentant des trous trans-  
versaux filetés pour la fixation à l'aide de vis traversant au  
moins en partie l'élément oblong.

Dispositif de mise en œuvre et application du montage de  
clous intramédullaires.



FR 2 647 006 - A1

D

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

DISPOSITIFS POUR LE MONTAGE D'UN CLOU DE RENFORCEMENT  
ET PROCEDE METTANT EN OEUVRE CES DISPOSITIFS

La présente invention a pour objet des dispositifs pour  
5 la mise en place, le réglage et le montage in situ d'un clou  
de renforcement, ainsi que le procédé mettant en oeuvre ces  
dispositifs.

Il est d'usage courant, dans un certain nombre de techni-  
ques, d'introduire dans un élément oblong qui le nécessite un  
10 ou plusieurs éléments de renforcement notamment pour éviter  
une rupture ou pour le réhabiliter après rupture. Dans ce qui  
suit et pour fixer les idées on se référera au clou de renfor-  
cement utilisé en chirurgie osseuse, clou que l'on introduit  
dans la cavité médullaire d'un os long pour le renforcer  
15 notamment après fracture. La mise en place et le montage in  
situ de clous intramédullaires est donc un domaine d'appli-  
cation privilégié de l'invention bien que celle-ci ne soit pas  
limitée à ce type d'application puisqu'elle peut en recevoir  
d'autres dans des domaines hors de la chirurgie osseuse. Dans  
20 ce qui suit et pour fixer les idées, on se référera à la  
réparation du fémur et du tibia qui sont les os pour lesquels  
l'utilisation de clous intramédullaires est la plus fréquente  
et nécessite d'autant plus de précautions que la jambe suppor-  
te des contraintes extrêmement importantes, notamment pour ce  
25 qui concerne la marche. Dans l'art antérieur il existe de  
nombreux clous intramédullaires c'est-à-dire, des objets  
généralement métalliques, longs que l'on introduit dans la  
cavité médullaire par l'extrémité de l'os long qu'il convient  
de renforcer, cette mise en place posant de très nombreux  
30 problèmes dans l'art antérieur : il est en effet extrêmement

difficile une fois le clou mis en place dans la cavité de faire coïncider exactement les vis et autres éléments de fixation que l'on va faire pénétrer transversalement à travers les tissus et l'os, pour qu'ils maintiennent très précisément  
5 le clou en position, c'est-à-dire qu'il est assez difficile de percer les os coaxialement avec les trous prévus dans le clou lui-même.

La présente invention a pour but de porter remède à ces difficultés et une fois le clou mis en place, d'assurer le  
10 percement extrêmement précis des os, percement coïncidant avec les axes des trous prédéfinis dans le clou, de façon à pouvoir ensuite, introduire des vis qui vont assurer une parfaite cohésion entre l'os et le clou par coïncidence des trous percés dans l'un et dans l'autre.

15 Pour illustrer l'invention, on se référera essentiellement à un exemple bien connu de clous intramédullaires tels ceux qui ont été décrits dans les deux demandes de brevet français suivantes au nom de la société Zimmer déposante de la présente demande, à savoir la demande n° 85 12777 du 27 août  
20 1985 et la demande n° 86 11720 du 13 août 1986. Dans ces deux demandes, est décrit un clou intramédullaire comportant une cavité interne présentant un profil transversal sensiblement constant et de forme générale tubulaire et des trous de vis ou de broches d'entrée et de sortie alignés, l'extrémité distale  
25 étant légèrement en pointe tandis que l'extrémité proximale est munie d'au moins un passage de vis incliné par rapport à l'axe médian longitudinal du clou, ce clou étant caractérisé en ce qu'il comporte à son extrémité distale, avant la zone en pointe, au moins deux couples de trous de passage alignés  
30 transversalement à l'axe du clou pour le passage de vis de fixation de l'os, traversant le clou. Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, le clou est constitué par un élément creux à section sensiblement constante qui n'est pas de révolution pour éviter des rotations, la section préférée  
35 affectant une forme générale triangulaire à sommets et côtés arrondis, l'une des faces du volume ainsi constitué étant ouverte le long d'une génératrice.

Par ailleurs, ces demandes de brevet proposent un système constitué par une sonde qui vient se loger à l'intérieur du clou à partir de l'extrémité proximale pour forer un passage ou un alésage dans la paroi latérale d'un os dans lequel est  
5 enfilé le clou, cette sonde étant caractérisée en ce qu'elle comporte un bloc de guidage et de positionnement qui est guidé mobile axialement, dans la cavité interne du clou, et associé à une gaine traversée intérieurement par un arbre flexible présentant à son extrémité distale, à une tête de perçage et,  
10 à son extrémité proximale, des moyens d'accouplement à un moteur rotatif, ladite gaine débouchant axialement à son extrémité proximale à partir de la cavité interne du clou et respectivement à son extrémité distale latéralement en direction de la paroi intérieure du clou par un orifice distal  
15 situé en face d'un trou de vis ménagé dans la paroi du clou, ledit bloc comportant, en outre, des moyens de positionnement aptes à coopérer avec des moyens de positionnement complémentaires du clou intramédullaire de manière à positionner la sortie proximale de la gaine en face du trou de vis correspondant : ce dispositif permet donc de percer des trous en passant par l'intérieur du clou en repérant les trous percés dans la paroi du clou, pour percer latéralement les os à travers les trous que présente déjà le clou. Ce système est assez précis mais est malheureusement assez coûteux et relativement  
20 fragile, la présente invention a donc pour but essentiel de fournir des moyens de mise en place de réglage et de percement par voie externe, c'est-à-dire avec des systèmes de perçage pratiquement classiques, en obtenant la même précision que par percement à partir de l'intérieur de la gaine.

30 Pour obtenir une mise en place, un montage et un réglage précis des clous, l'invention propose des dispositifs constitués par un ensemble d'éléments pouvant être utilisés, comme on le verra dans les exemples qui suivront, soit pour former un ensemble de préhension et de visée, soit pour constituer  
35 tout d'abord un ensemble préhenseur pour la mise en place du clou, l'ensemble de visée étant utilisé ensuite à partir des éléments mis et laissés en place par le dispositif préhenseur lui-même.

Le procédé correspondant va donc consister :

- à monter le clou sur la partie de préhension,
- à mettre en place le clou dans la cavité médullaire,
- puis à l'aide du dispositif préhenseur, à percer un  
5 premier trou et
- à mettre en place la vis ou autre élément de fixation,
- le dispositif de visée étant monté ensuite en  
commençant par placer une aiguille de repérage dans  
l'un des trous prévus dans le clou,
- 10 - à monter alors l'ensemble de visée en tenant compte de  
la position de cette aiguille,
- puis à l'aide du dispositif de visée à percer un ou  
plusieurs autres trous de fixation de façon à mettre  
ensuite en place les vis ou autre élément de fixation,
- 15 - l'ensemble des dispositifs de préhension et de visée  
étant finalement démonté en vue de l'utilisation du  
clou, ainsi mis en place, réglé et fixé.

Pour mieux faire comprendre les caractéristiques techni-  
ques et les avantages de la présente invention, on va en  
20 décrire deux exemples de réalisation étant bien entendu que  
ceux-ci ne sont pas limitatifs quant à leur mode de mise en  
oeuvre et aux applications qu'on peut en faire. On se référera  
aux figures suivantes qui représentent schématiquement:

- 25 - la figure 1 représente une vue en coupe d'un dispositif  
préhenseur conforme à l'invention pour la  
mise en place d'un clou fémoral;
- la figure 2 est une vue en coupe du dispositif de la  
figure 1 selon II-II;
- la figure 3 est une vue coupe schématique sur un fémur  
30 dans lequel est placé le clou des figures 1  
et 2 équipé du dispositif de visée;
- la figure 4 est une vue schématique d'un dispositif  
connu permettant la mise en place d'une  
aiguille dans un os;
- 35 - la figure 5 est une coupe axiale sur des canons utili-  
sés pour le perçage des os et le vissage  
des clous;

- la figure 6 est une vue perspective cavalière schématique partiellement en coupe sur un tibia équipé de son clou et du dispositif de préhension et de visée, conforme à l'invention.

En se référant aux figures 1 et 2, le clou intramédullaire 1 est représenté en coupe à la figure 2 et il présente, comme on l'a indiqué ci-dessus, une forme générale triangulaire à sommets et à côtés arrondis, l'un des côtés étant interrompu en 2 de sorte que, dans sa longueur, le clou présente le long d'une génératrice la fente correspondant à l'interruption 2. A la figure 1, seule l'extrémité proximale du clou est représentée, ce clou est généralement rectiligne et son extrémité distale est, de préférence, légèrement pointue pour améliorer les conditions d'enfoncement dans la cavité médullaire. Ce clou fémoral est généralement rectiligne ou légèrement courbe, selon la morphologie du fémur dans lequel le clou doit être implanté. L'extrémité proximale du clou est filetée en 3, (figure 1), ce qui se traduit à la figure 2 par les filetages 3', 3'', 3''', sur les parties de la section les plus distantes du centre, ces filetages ne sont donc pas continus sur toute la surface extérieure de l'extrémité proximale du clou 1. Dans ce clou 1, on enfonce une pièce dont la section est représentée en 4 à la figure 2, c'est-à-dire qu'elle épouse sensiblement la section intérieure du clou 1 y compris la discontinuité 2.

Cette pièce 4 que l'on appellera ci-après le prisme à cause de sa forme générale en prisme triangulaire à arêtes et faces néanmoins arrondies, est susceptible de pénétrer dans la partie proximale du clou 1 sur une longueur suffisante pour que le clou puisse être convenablement fixé sur ce prisme 4.

Ce prisme 4 présente une extrémité de préférence légèrement pointue 5 pour faciliter son introduction dans le clou 1. A la suite de la partie prismatique au sens défini ci-dessus, cette pièce présente une partie élargie en forme de disque 6 qui vient s'appuyer sur l'extrémité proximale du clou 1 lorsqu'on enfonce le prisme 4 dans ce clou. Ce prisme 4 se poursuit au-delà du disque 6 sous la forme d'une tige 7 dont

l'extrémité 8 extérieure est filetée.

La tige 7 présente une partie élargie cylindrique 9 présentant deux pans diamétralement opposés, de façon à pouvoir être saisie dans les conditions qui seront définies ci-après. Sur l'ensemble de la pièce prismatique 4 et de cette tige 7, est montée une pièce 10 formant écrou, qui vient se visser par sa partie sensiblement cylindrique ou tronconique 11 filetée intérieurement sur les filetages 3 (3', 3'', 3''') du clou 1.

10 Cet écrou 10 présente par exemple, un ensemble à six pans de façon à pouvoir en permettre le serrage par exemple, à l'aide d'une clé tubulaire. La partie formant écrou à six pans 10 est plus large que la partie cylindrique 9 à deux pans de la tige 7, de façon à pouvoir être serrées indépendamment 15 l'une de l'autre. Les six pans de l'écrou 10 permettant le blocage sur la face proximale du clou 1, du disque 6 du prisme 4.

De cette façon, par serrage des six pans 10 on obtient une fixation particulièrement résistante de l'ensemble de la 20 pièce prismatique 4, y compris sa tige 7 filetée, dans le clou 1. Une fois cette opération effectuée on monte sur l'ensemble un dispositif préhenseur 12, celui-ci présente une poignée 13 solidaire d'une tige 14 à l'extrémité de laquelle le préhenseur présente une douille 15 dans laquelle on peut faire 25 passer la tige 7.

Cette douille 15 présente deux doigts de calage 16 et 17, et qui viennent s'appliquer sur les deux pans de la partie cylindrique 9 de la tige 7 et permettent d'en assurer ou d'en bloquer la rotation. Ainsi, le préhenseur 12 se cale-t-il en 30 rotation sur l'ensemble constitué par le prisme 4 et sa tige 7 ainsi que par le clou 1 solidarisé avec le prisme 4 au moyen de l'écrou 10.

Un écrou moleté 18 est alors vissé sur la tige filetée 8, de façon à maintenir le préhenseur 12 en contact étroit 35 avec la tige 7 et le prisme 4, ce qui bloque longitudinalement tout mouvement relatif possible, entre préhenseur d'une part, clou 1 et prisme 4 d'autre part. Les deux pans bloquant en



rotation tout mouvement relatif entre ces deux ensembles, on obtient ainsi une parfaite rigidité entre le préhenseur et le clou.

Le préhenseur présente une partie coudée et recourbée dont l'extrémité 19 est suffisamment proche de l'axe xx' du clou 1, du prisme 4 et de la tige 7, pour permettre l'enfoncement du clou dans l'os préalablement percé en partie haute, c'est-à-dire en ce qui concerne un fémur au voisinage du grand trochanter vers l'axe de la cavité médullaire, la surface 19 permettant avec un instrument contondant d'assurer un bon enfoncement du clou dans la cavité médullaire.

Lorsque l'ensemble est enfoncé jusqu'à ce que l'extrémité proximale du clou soit à l'intérieur de l'os, on peut alors passer au perçage, de façon à assurer la mise en place de la première vis de fixation ou moyen équivalent.

Entre la douille 15 et la poignée 13, le préhenseur présente, sur la tige 14, une partie cylindrique 20, par exemple, à 45° avec l'axe xx', l'axe yy' de cette partie cylindrique 20 coïncidant avec celui des trous 21, 22 coaxiaux percés dans le clou 1. La géométrie de l'ensemble formé par le clou 1, le prisme 4, la tige 7 et le préhenseur 12 est définie puisque les pièces sont bloquées les unes par rapport aux autres, à la fois longitudinalement et en rotation, selon des surfaces de contact elles-mêmes bien prédéfinies, en conséquence, on est assuré que l'axe yy' traverse le clou dans l'axe des trous 21 et 22.

La partie cylindrique 20 du préhenseur 12 est creuse et l'on place à l'intérieur de la cavité cylindrique un premier canon tubulaire 23 de grand diamètre dont la tête 24 est par exemple moletée pour en faciliter la manipulation et à l'intérieur de ce canon de grand diamètre 23 on enfila un deuxième canon 25 de diamètre plus réduit, dont la tête 26 peut être également moletée. Ce canon 26 présente une ouverture centrale 27 coaxiale avec les canons et la partie cylindrique 20 du préhenseur, selon l'axe yy'. On fait alors passer, dans ce trou axial 27, une mèche de petit diamètre montée sur un système d'entraînement adéquat; ladite mèche va permettre de

percer l'os entourant le clou 1, dans l'axe des trous filetés 21 et 22, le diamètre de la mèche étant légèrement inférieur à celui du trou fileté 21 et 22 pour ne pas atteindre les filetages et les détériorer.

5        Cette opération peut éventuellement être suivie sous radiographie, mais il suffit d'un repérage de longueur sur les différents éléments et notamment sur la mèche pour savoir à quelle distance et sur quelle profondeur on peut enfoncer celle-ci pour atteindre les deux parties de l'os situées de  
10 part et d'autre des trous 21 et 22, sans aller au-delà du nécessaire. Lorsque le trou est percé, on retire la mèche et son moyen d'entraînement, on retire le canon de petit diamètre 25 puis, par le trou cylindrique central du canon de plus grand diamètre 23, on fait pénétrer la vis 28 ou tout autre  
15 moyen adéquat et l'on assure le vissage en faisant passer par le même trou 27 un tournevis.

La vis présente de préférence une tête à trou à six pans 29, permettant un vissage aisé sans détérioration des tissus et de l'os. Lorsque la vis est en place, on retire le  
20 canon de grand diamètre 23 et, après avoir dévissé l'écrou moleté 18, on peut retirer l'appareil préhenseur 12. On notera à ce sujet que l'appareil préhenseur dans le présent exemple n'est plus utilisé par la suite alors que, dans le second exemple, l'appareil préhenseur sera utilisé tout au long du  
25 procédé de mise en place de réglage et de fixation du canon.

Une fois enlevé le préhenseur 12, on se retrouve donc avec, implanté dans le fémur, le clou 1 muni de la pièce prismatique 4 avec sa tige filetée 8, bloqué en place par l'écrou 10. Si l'on se reporte à la figure 3, on y voit représenté schématiquement un fémur, dans la cavité médullaire de laquelle est implanté le clou 1. L'extrémité proximale de ce clou est située en partie haute entre le grand trochanter 30 et la tête du fémur 31, l'écrou 10 se trouve légèrement à l'extérieur de façon que l'extrémité proximale du clou se  
35 trouve légèrement à l'intérieur de l'os, comme représenté en pointillés.

Au-dessus de l'écrou à six pans 10, on voit la partie

cyindrique à deux pans 17 qui a servi précédemment. On place alors le patient sous radiographie de préférence avec un amplificateur de luminance et on l'oriente de façon que les trous percés dans l'extrémité distale du clou, selon les axes  $zz'$  et  $tt'$  se trouvent de bout par rapport à l'écran, c'est-à-dire que, en se reportant à la figure 4, on voit le clou 1 dans lequel est percé le trou 31. On va maintenant utiliser un appareil de type connu tel que le support 32 qui présente une partie 33, de préférence circulaire, transparente aux rayons X, au centre de laquelle est percé un trou dans lequel on va enfiler une aiguille ou pointe 31. Maniant l'outil 32, on amène l'aiguille 34, de façon à amener l'aiguille 34 en alignement dans l'axe du trou 31. On enfonce l'aiguille dans l'os par tous moyens adéquats.

Revenant à la figure 3 on va supposer que l'aiguille 34 a été enfoncée selon l'axe  $tt'$  du trou 35 percé dans le clou 1, cet axe est parallèle à l'axe  $zz'$  d'un second trou 36 voisin percé dans le clou 1. On monte alors l'appareil de visée 37 essentiellement constitué par deux barres 38 et 39 articulées entre elles grâce à un système de serrage 40 de tout type classique passant dans les fentes longitudinales 41 et 42 des barres 38 et 39. La barre 38 porte à son extrémité deux tiges opposées symétriques 43, dont on va disposer l'une à l'intérieur d'un trou axial 49 de la tige 7 filetée en 8. Ces deux tiges symétriques permettent de travailler à droite ou à gauche selon les cas en tournant la barre 38 de  $180^\circ$ . Ce dispositif va donc permettre de s'assurer que l'ensemble des deux barres 38 et 39 et de l'extrémité de la tige 43 introduite dans le trou 49, sont bien dans un même plan. A l'autre extrémité de la barre 39 est prévue une pièce 44 susceptible de rotation et de fixation en 45 sur la barre 39, par tous moyens adéquats, cette rotation ayant également lieu dans le plan qui vient d'être défini.

Cette pièce support 44 est munie de deux mâchoires 46 et 46' et des systèmes de serrage respectifs 47 et 48, ces mâchoires présentant ainsi chacune un trou que l'on va, dans ce qui suit, caler sur les axes  $tt'$  et  $zz'$ . Dans le trou de la mâchoire 46 on introduit, comme on l'a vu précédemment à propos du

préhenseur 12, un canon de grand diamètre. Si l'on se reporte à la figure 5 qui est une vue agrandie de l'extrémité basse de la tige 39, on retrouve les mâchoires 46, 46' et les axes zz' et tt'. Dans les deux mâchoires, on met en place un canon de grand diamètre 50, 51 et un canon de petit diamètre 52 et 53, ces canons présentent les particularités suivantes: leur forme générale est la même que celle des canons rencontrés à la figure 1 (23 et 25), mais leurs têtes ne sont pas complètement circulaires, et présentent un méplat en 54 de façon à les empêcher de tourner l'un par rapport à l'autre, c'est-à-dire autour des axes tt' et zz', ledit méplat suivant une corde, de circonférence, sur chacune des têtes des canons 50, 51, 52, 53. Par ailleurs les canons de plus petit diamètre 52 et 53 présentent des tiges 55 et 56 sensiblement parallèles aux axes tt' et zz', qui pénètrent dans les trous correspondants des têtes des canons de plus grand diamètre 50 et 51 et de la barre 46. Après avoir placé ces canons dans les mâchoires 46 et 46', on serre les mâchoires 46 et 46' et on va amener l'axe tt' des canons 50, 52 dans l'alignement de l'aiguille 34 placée préalablement, comme indiqué ci-dessus dans le trou 35 du clou 1.

Ayant introduit le canon 52 autour de l'aiguille et lorsque l'aiguille est bien axée dans le canon, on serre en 45 et 40 de façon à obtenir la rigidité de l'ensemble de l'appareil 37. Lorsque ceci est assuré, cela signifie que la pointe extrême 40 de la tige 43 est introduite dans le trou 49 de la tige filetée 8. La barre 38, la barre 39, le support 45 et les axes des canons 50, 51, 52, 53 sont dans un même plan, c'est-à-dire dans le plan des axes zz' et tt' des trous 35 et 36 percés dans le clou 1. On va alors faire pénétrer dans le trou central du canon de petit diamètre 52 entourant l'aiguille 34, un foret creux monté sur un système d'entraînement adéquat, et l'on va percer ainsi l'os en prenant les mêmes précautions que pour la vis 28, c'est-à-dire en prenant des mesures sur la distance d'enfoncement de façon à ne pas aller au-delà de ce qui est nécessaire. Lorsque le trou est percé, on perce un second trou avec un foret plein à travers le trou central du canon 53, c'est-à-dire selon l'axe zz', en prenant les mêmes

précautions.

Lorsque cette opération est terminée, on se retrouve par conséquent avec un foret plein, passant par le canon 52 et traversant l'os et le trou 36, et un foret creux et une aiguille-  
5 le passant par le trou central du canon 52 et par l'os et le trou 35 percé dans le clou 1. On enlève alors le foret creux et l'aiguille, ainsi que le canon de petit diamètre 52 et à travers le trou axial du canon de grand diamètre 50, on fait pénétrer une vis d'un type équivalent à la vis 28 mais généra-  
10 lement plus courte, et l'on va la fixer dans les mêmes conditions. Une fois cette vis fixée, on démonte le foret plein et le canon 51, on démonte l'ensemble du viseur et l'on visse directement une vis dans le trou 36 et dans celui qui vient d'être percé coaxialement dans l'os selon l'axe zz'.

15 Lorsque cette opération est terminée, le clou 1 se trouve donc fixé par des vis selon les axes yy'; zz' et tt'. Il ne reste plus alors qu'à terminer l'opération par tous les moyens adéquats. En ce qui concerne l'extrémité proximale du clou on desserre alors l'écrou 10, on retire cette pièce et on  
20 visse à la place, sur l'extrémité filetée 8 de la tige 7, un bouchon, par exemple en matière plastique, qui va se trouver noyé dans le fémur, dans la zone située entre le grand trochanter 30 et la tête 31 et l'on va terminer l'opération par les moyens classiques.

25 Ainsi, a-t-on pu, grâce au préhenseur 12 et au dispositif de visée 37 et à leurs accessoires, assurer la mise en place, le réglage et la fixation en position du clou dans son ensemble, c'est-à-dire muni de ses vis de fixation et de son bouchon.

30 On va maintenant passer à la description d'un dispositif permettant les opérations équivalentes sur un tibia 61, dans lequel on va retrouver un certain nombre d'éléments équivalents que l'on désignera par les mêmes numéros de référence. On se reportera à la figure 6.

35 La figure 6 représente en perspective cavalière très schématique l'application des dispositifs et du procédé conformes à l'invention à un tibia 61. Le fémur 61 est représenté

en position fortement fléchie et la rotule est indiquée schématiquement en 62. On a négligé tous les tissus et en particulier, les muscles, tendons et ligaments, pour simplifier la figure. Alors que pour le fémur on pénètre dans l'os en per-

5 çant la partie haute au voisinage du grand trochanter 30 dans la zone qui sépare ce dernier de la tête du fémur 31, en ce qui concerne le tibia 61 on est plus gêné car, d'une part, en partie basse, l'ensemble du pied et du talon rend difficile l'accès au tibia 61, tandis qu'en partie haute, on ne peut y

10 parvenir sans trop de difficulté qu'en fléchissant au maximum le genou, comme représenté à la figure 6. Même dans ce cas, un accès axial est encore relativement difficile, du fait également de la présence des différents tendons, ligaments et muscles.

15 En conséquence, le clou tibial affecte en général une forme recourbée de façon de pénétrer par un trou percé dans la partie haute du tibia 61 qui n'est pas axiale, mais qui est déportée vers l'avant de la rotule, ce qui permet d'introduire le clou dans le canal médullaire, mais le clou présentant une

20 courbure notamment en partie haute. Le clou utilisé pour le renforcement du tibia 61, est de même conception que le clou 1' utilisé pour le fémur, sa section est équivalente, c'est-à-dire qu'elle répond à la définition de la figure 2, et ce clou 1' est percé de trous de fixation, que l'on a désigné par

25 les mêmes références que pour le clou fémoral, à savoir le trou 21 selon l'axe  $yy'$  qui n'est plus ici à  $45^\circ$  par rapport à l'axe de l'ensemble, mais qui est orthogonal et les trous 35 et 36 respectivement selon les axes  $tt'$  et  $zz'$ .

On peut également selon une forme préférée de l'inven-

30 tion, percer un trou 67 selon l'axe  $uu'$  dans la partie coudée du clou 1'. Lorsque le haut de l'os est préparé pour la mise en place du clou, on monte sur le clou une pièce prismatique, représentée schématiquement et partiellement à la figure 6 de même type que celle utilisée à la figure 1. Néanmoins, apparais-

35 sent sur cette figure 1 les éléments suivants de cette pièce identiques à ceux de la figure 1, l'écrou 10 à six pans, se vissant en 11 sur les filets de la partie proximale du clou 1'.

La partie cylindrique à deux pans 9 prolongée par la tige filetée (7, 8 de la figure 1) sur laquelle viendra se visser l'écrou moleté 18 dans des conditions analogues à celles de la figure 1.

- 5 Le préhenseur 12' utilisé pour le tibia 61 présente également des points communs avec le préhenseur 12 fémoral. Deux pièces en forme de doigts 17 viennent maintenir la partie cylindrique 9 par ses deux pans et l'écrou 18 moleté fixe la partie recourbée 19 qui a été enfilée sur la tige filetée 8.
- 10 Cette partie recourbée 19 permet, comme pour le fémur d'appuyer sur l'ensemble, pour assurer l'enfoncement du clou tibial dans la cavité médullaire au besoin par percussion sur la surface 19.

- Le préhenseur tibial 12' présente, par ailleurs contrairement au préhenseur fémoral 12 de la figure 1, une barre 63 repliée par exemple à angle droit, dont l'extrémité 64 est solidaire de la partie recourbée du préhenseur au voisinage des doigts 17 de prises du cylindre à deux pans 9, et de la douille à travers laquelle passe la tige filetée 7, 8 et dans laquelle on vient assurer la fixation au moyen de l'écrou moleté 18. Cette partie en L, 63 se développe donc selon un premier axe sensiblement perpendiculaire à l'axe xx' de la partie proximale du clou 1 et ainsi que du prisme 4 et de sa tige 7, 8, l'autre partie en L se trouvant sensiblement parallèle à cet axe xx'. Sur cette seconde partie est prévue une douille ou partie cylindrique tubulaire 20, dont l'axe yy' est perpendiculaire à l'axe xx' et le coupe au centre du perçage 21.
- Après avoir monté le préhenseur 12' sur l'ensemble prisme 4 et la tige 7, 8 et l'avoir fixé grâce à l'écrou moleté 18, on va percer l'os selon l'axe yy' et monter une vis dans le trou fileté 21, grâce à la douille tubulaire 20 et dans les mêmes conditions que l'on a opéré à la figure 1, pour la mise en place de la vis 28 dans le trou de même référence 21.

- La partie basse du L 63 est solidaire d'un étrier en U, 64, dont les deux extrémités portent des douilles cylindriques 65 et 66 coaxiales de l'axe uu' qui traverse le clou dans l'axe de la perforation 61, l'axe uu' est de préférence

sensiblement octogonal à l'axe  $yy'$  et au plan de symétrie du clou 1'. Il est possible grâce à l'une quelconque des douilles 65 et 66 de percer l'os et d'insérer une vis de fixation dans le trou fileté 61 dans les mêmes conditions que l'on a  
5 pratiqué pour l'axe  $yy'$  à cette même figure 6.

Contrairement au procédé mis en oeuvre pour le montage du clou fémoral, au cours duquel on a démonté le préhenseur 12', on le garde ici en place: en effet si l'axe  $uu'$  du trou 67 passe sensiblement par l'axe de la partie distale du clou 1',  
10 les axes  $uu'$ ;  $zz'$  et  $tt'$  peuvent être coplanaires, on comprend donc que l'on peut se repérer par rapport aux douilles 65 et 66, pour s'aligner grâce à l'ensemble viseur 37 en vue du perçage de la partie basse du tibia 61 et de la mise en place des vis dans des trous 35 et 36. Le viseur 37 n'est plus monté en  
15 croix mais aligné, de sorte que les pointes supérieures symétriques 43 peuvent être utilisées l'une ou l'autre pour pénétrer dans l'une des douilles 65 ou 66. Si grâce au dispositif de la figure 4 on a mis en place une aiguille 34 dans le trou 35 situé dans la partie distale du clou 1', on va pouvoir  
20 monter le viseur 37 en faisant passer l'aiguille 34 non représentée à la figure 6, et le foret creux dans le trou de la mâchoire 46, c'est-à-dire selon l'axe  $tt'$ .

Dès lors, qu'une des pointes 43 est calée dans la douille 65 et que la mâchoire 46 est axée par son trou sur l'aiguille et le foret creux, le plan des axes  $uu'$ ;  $zz'$  et  $tt'$  se  
25 trouve ainsi défini. On va pouvoir alors procéder comme pour le clou fémoral, à savoir percer l'os selon l'axe  $tt'$  avec un foret creux puis percer l'os selon l'axe  $zz'$  avec un foret plein, puis après avoir retiré les canons préalablement mis en  
30 place comme pour le clou fémoral, mettre en place les vis correspondantes. Lorsque l'opération est terminée on démonte le viseur 37, on démonte le préhenseur 12' après avoir dévissé l'écrou 18, on dévisse l'écrou à six pans 10, puis on ferme la partie proximale du clou à l'aide d'un bouchon vissé sur la  
35 partie filetée proximale du clou 1' et on termine l'opération par les moyens classiques. Comme on l'a souligné à propos des douilles pratiquement symétriques 65 et 66 qui permettent de



travailler sur le tibia 61 d'un côté ou de l'autre, on peut également travailler sur une jambe droite ou sur une jambe gauche, d'ailleurs les deux pointes symétriques 43 peuvent être utilisées pour le montage d'un clou fémoral, soit sur la  
5 jambe droite, soit sur la jambe gauche selon l'accès à la partie haute du fémur en prenant l'une ou l'autre des pointes, c'est-à-dire, en plaçant la barre 38 dans un sens ou dans l'autre selon que l'on travaille du côté droit ou du côté gauché.

10 Par ailleurs, les mâchoires 46 et 46' étant de forme symétrique, elles peuvent être utilisées soit par un côté, soit par l'autre, ainsi que les différents canons correspondants.

Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée  
15 aux modes de réalisation décrits et représentés, mais elle est susceptible de nombreuses variantes accessibles à l'homme de l'art sans que l'on ne s'écarte de l'esprit de l'invention.

20

25

30

35

REVENDEICATIONS

1.- Dispositif pour la mise en place, le réglage et le montage in situ d'un cou de renforcement (1, 1') présentant une pointe distale, et une tige creuse percée transversalement de trous filetés (21, 35, 36, 67) caractérisé par le fait qu'il comprend un élément de fixation sur l'extrémité proximale du clou (ou tête du clou) comprenant coaxialement et solidairement une partie (4) s'insérant dans le creux du clou (1, 1') et de même section, une partie plus large (6) se calant sur l'extrémité proximale du clou (1, 1'), un organe de calage en rotation (9) et une tige (7) dont l'extrémité (8) est filetée extérieurement et percée (49) axialement, cet élément de fixation présentant des moyens (10) de blocage sur la tête du clou.

2.- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les moyens (10) de blocage sont constitués par un écrou se vissant sur des filetages extérieurs de la tête du clou (1, 1').

3.- Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé par le fait que le clou présentant une section de forme générale triangulaire à sommets et côtés arrondis et une fente le long d'une génératrice du clou, la partie (4) de l'élément de fixation présente une section de ladite forme, y compris la section de la fente (2).

4.- Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que l'élément préhenseur (12, 12') présente un trou (15) dans lequel pénètre l'élément de fixation, ledit préhenseur (12, 12') présentant des organes (17) de calage en rotation coopérant avec l'organe (9) du système de fixation, un écrou (18) se vissant sur la partie filetée (8) de la tige (7) dudit système assurant le blocage axial du préhenseur (12, 12') sur l'élément de fixation.

5.- Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que l'élément préhenseur (12, 12') présente une partie (19) proche de l'axe du trou (15) formant appui pour l'enfoncement du clou (1, 1') dans la cavité.

6.- Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que l'élément préhenseur (12, 12')

présente au moins un moyen de guidage (20, 65, 66) coaxial avec un trou correspondant (21, 67) du clou (1, 1').

5 7.- Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait que l'élément de visée (37) comprend au moins une barre (38, 39), des moyens de calage (43) et des moyens de guidage (46, 46').

8.- Dispositif selon la revendication 7, caractérisé par le fait qu'une partie des moyens de calage (43) s'insère dans le trou (49) de l'élément de fixation.

10 9.- Dispositif selon la revendication 7, caractérisé par le fait qu'une partie des moyens de calage (43) s'insère dans l'un des moyens de guidage (65, 66) de l'élément préhenseur.

15 10.- Dispositif selon l'une des revendications 7 à 9, caractérisé par le fait que l'élément de visée comprend deux barres (38, 39) articulées entre elles et réglables en position relative.

11.- Dispositif selon l'une des revendications 7 à 10, caractérisé par le fait que l'élément de visée (37) présente des moyens de calage (43) symétriques.

20 12.- Dispositif selon l'une des revendications 7 à 11, caractérisé par le fait que l'élément de visée (37) présente une partie orientable et réglable (44) portant les moyens de guidage (46, 46').

25 13.- Dispositif selon l'une des revendications 7 à 12, caractérisé par le fait que les moyens de guidage (46, 46') sont constitués par des éléments de serrage.

30 14.- Dispositif selon l'une des revendications 7 à 13, caractérisé par le fait que les moyens de guidage dudit dispositif (20, 65, 66, 46, 46') présentent un passage tubulaire dans lequel peuvent s'insérer des canons tubulaires (20, 23, 50, 51, 52, 53).

15.- Dispositif selon la revendication 14, caractérisé par le fait que chaque canon présente une partie tubulaire et une tête élargie (24, 26) percées coaxialement.

35 16.- Dispositif selon l'une des revendications 14 ou 15, caractérisé par le fait que dans chaque passage tubulaire des moyens de guidage (20, 65, 66, 46, 46') peuvent s'insérer

concentriquement deux canons (20-23, 50-52, 51-53) l'un de  
petit diamètre l'autre de plus grand diamètre pouvant coulis-  
ser l'un dans l'autre, le diamètre intérieur du canon de petit  
diamètre (23, 52, 53) correspondant à celui nécessaire pour le  
5 guidage du perçage de l'élément oblong, le diamètre intérieur  
du canon de plus grand diamètre (20, 50, 51) correspondant à  
celui de la tête des vis (28) à mettre en place.

10

15

20

25

30

35

1/3

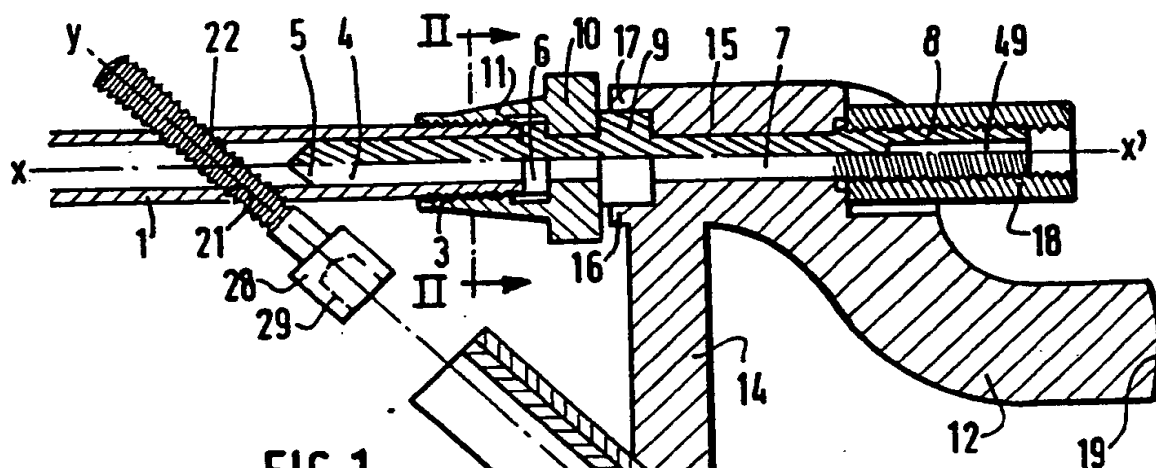


FIG. 1

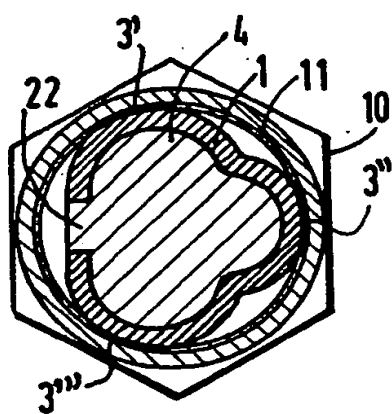


FIG. 2

13



**3 / 3**

